

JP 11-208370 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.)

3 AUGUST 1999

VEHICLE RUNNING SUPPORT DEVICE

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively give an emergency feeling to a driver, by outputting an alarm sound having an unstable feeling, with changing a regenerative interval, in accordance with an inter-vehicle distance and a car speed.

SOLUTION: In this inter-vehicle distance alarm device, a control device 11 decides an inter-vehicle distance alarm for whether it is required or not in accordance with an inter-vehicle distance for an advancing vehicle and a self car speed, when an alarm output is decided to be required, an alarm sound control device 12. Outputs an alarm sound of phrase, melody, musical scale or chord having an unstable feeling by changing its kind or number in accordance with the inter-vehicle distance, outputs by changing a regenerative tempo thereof in accordance with the car speed, and an alarm sound generating device 13 generates the alarm sound indicated by this alarm sound control device 12. In this way, an emergency feeling as an inter-vehicle distance alarm is effectively given to a driver, and attention is called.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-208370

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月3日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I		
B60Q 5/00	640	B60Q 5/00	640	Z
	630		630	B
	660		660	Z
	670		670	E
B60R 16/02	650	B60R 16/02	650	C
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全13頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平10-11625

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月23日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 山本 泰秀

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

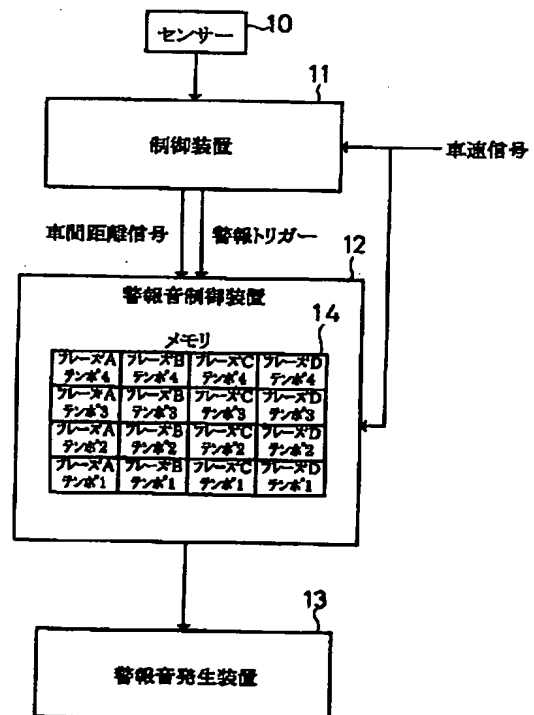
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54) 【発明の名称】 車両走行支援装置

(57) 【要約】

【課題】 車間距離と車速に応じて不安定感のある警報音を再生間隔を変えて出力することにより、ドライバに緊急感を効果的に与えるようにする。

【解決手段】 この車間距離警報装置は、制御装置11が前方車両に対する車間距離と自車速とに応じて車間距離警報の出力要否を判定し、警報出力要と判定したときには、警報音制御装置12が不安定感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音の警報音を、車間距離に応じてその種類又は音数を変化させて出力し、車速に応じてその再生テンポを変化させて出力し、警報音発生装置13がこの警報音制御装置12が指示する警報音を発生する。これによって、ドライバに車間距離警報としての緊急感を効果的に与えて注意を喚起する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 不安定感のある警報音を出力する警報出力手段を備えて成る車両走行支援装置。

【請求項 2】 前記警報出力手段が、前記不安定感のある警報音としてフレーズ、メロディ、音階又は和音を出力することを特徴とする請求項 1 に記載の車両走行支援装置。

【請求項 3】 前方車両との車間距離を計測する車間距離計測手段と、自車両の車速を検出する車速センサーと、前記車間距離計測手段の計測する車間距離と前記車速センサーの検出する車速とに応じて車間距離警報の出力要否を判定する警報判定手段とを備え、前記警報出力手段は、前記警報判定手段が警報出力要の判定をしたときに前記車間距離計測手段の計測する車間距離に応じて出力する警報音の種類又は音数を変化させることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両走行支援装置。

【請求項 4】 前方車両との車間距離を計測する前方車間距離計測手段と、側方車両との車間距離を計測する側方車間距離計測手段と、後方車両との車間距離を計測する後方車間距離計測手段とのうちの少なくとも 2 つの車間距離計測手段と、自車両の車速を検出する車速センサーと、前記少なくとも 2 つの車間距離計測手段それぞれの計測する車間距離と前記車速センサーの検出する車速とに応じて前方車間距離警報、側方車間距離警報又は後方車間距離警報の出力要否を判定する警報判定手段とを備え、

前記警報出力手段は、前記警報判定手段が警報出力要の判定をしたときに当該警報出力要と判定された前方車間距離、側方車間距離又は後方車間距離の区別及びその大きさに応じて出力する警報音の種類及び音数を変化させることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両走行支援装置。

【請求項 5】 前記警報出力手段は、前記車速センサーの検出する車速に応じて出力する警報音のテンポを変化させることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の車両走行支援装置。

【請求項 6】 自車両の現在位置を検出する現在位置検出手段と、道路の勾配データを記憶する道路勾配記憶手段と、前記現在位置検出手段の検出する現在位置と前記道路勾配記憶手段の記憶する道路勾配データとを照らし合せて自車前方の道路勾配に対する警報出力の要否を判定する警報判定手段とを備え、前記警報出力手段は、前記警報判定手段が道路勾配に対する警報出力要の判定をしたときに前記自車前方の道路勾配に応じて出力する警報音の種類又は音数を変化させることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両走行支援装置。

【請求項 7】 自車両の現在位置を検出する現在位置検

出手段と、

道路の曲率データを記憶する道路曲率記憶手段と、前記現在位置検出手段の検出する現在位置と前記道路曲率記憶手段の記憶する道路曲率データとを照らし合せて自車前方の道路曲率に対する警報出力の要否を判定する警報判定手段とを備え、

前記警報出力手段は、前記警報判定手段が道路曲率に対する警報出力要の判定をしたときに前記自車前方の道路曲率に応じて出力する警報音の種類又は音数を変化させることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両走行支援装置。

【請求項 8】 自車両の車速を検出する車速センサーを備え、前記警報出力手段は、前記車速センサーの検出する車速に応じて出力する警報音のテンポを変化させることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の車両走行支援装置。

【請求項 9】 前記警報出力手段は、前記警報判定手段が警報出力要から警報出力不要に判定を変化させたときに警報解除を知らせる警報音を出力することを特徴とする請求項 3 ～ 8 のいずれかに記載の車両走行支援装置。

【請求項 10】 前記警報出力手段が出力する警報解除を知らせる警報音として、安心感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音を出力することを特徴とする請求項 9 に記載の車両走行支援装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、特に出力する警報音に特徴を有する車両走行支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、車両走行支援装置として車両に搭載されている車間距離警報装置は、図 16 に示す構成である。この従来の車間距離警報装置は、レーザレーダのような車間距離センサー 100 によって自車前方を走行する車両までの距離を計測し、また車速センサーから自車速を入力し、制御装置 110 がこれらの車間距離及び車速情報に基づいて車間距離警報の出力要否を判定し、警報音発生装置 120 に警報出力指令を与える。警報音発生装置 120 は、車間距離の大小と共に自車速の大小を考慮し、図 17 に示す態様で車間距離によって警報音の単位時間当たりの発音回数、すなわち発音間隔を変化させ、車間距離がまだ長い場合は発音間隔も長く（発音回数にして少なく）して警報音を出力し、車間距離が短くなれば発音間隔も短く（発音回数にして多く）して警報音を出力するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、このような従来の車間距離警報装置では、警報発生装置が出力する警報音が単音若しくは 2 音程度の単純なものであり、発音間隔を短くしても警報の緊迫感に欠ける問題点があっ

10

20

30

40

50

た。

【0004】また車速と車間距離との関係で警報音の出力判定を行うが、警報音の発音間隔は車間距離の大きさだけに応じて決定しているために、例えば、時速100kmで車間距離20mで出力する警報音と時速50kmで車間距離20mで出力する警報音とが同じものとなってしまう、車速に応じた緊急度を表現することができない問題点があった。

【0005】本発明はこのような従来の問題点に鑑みてなされたもので、例えば、前方車間距離、側方車間距離、後方車間距離、また前方道路の勾配や曲率を考慮し、実際の走行状況に即した緊急感を表現する警報音を出力することができる車両走行支援装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明の車両走行支援装置は、不安定感のある警報音を出力する警報出力手段を備えたものである。

【0007】請求項2の発明は、請求項1の発明の車両走行支援装置において、前記警報出力手段が、前記不安定感のある警報音としてフレーズ、メロディ、音階又は和音を出力するようにしたものである。

【0008】請求項1及び2の発明の車両走行支援装置では、警報出力手段が単音や2音程度の単純な警報音ではなく、不安定感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音の警報音を出力することによって、ドライバに警報としての緊急感を効果的に与えて注意を喚起する。

【0009】請求項3の発明は、請求項1又は2の発明の車両走行支援装置において、さらに、前方車両との車間距離を計測する車間距離計測手段と、自車両の車速を検出する車速センサーと、前記車間距離計測手段の計測する車間距離と前記車速センサーの検出する車速とに応じて車間距離警報の出力要否を判定する警報判定手段とを備え、前記警報出力手段が、前記警報判定手段が警報出力要の判定をしたときに前記車間距離計測手段の計測する車間距離に応じて出力する警報音の種類又は音数を変化させるようにしたものである。

【0010】請求項3の発明の車両走行支援装置では、警報判定手段が前方車両に対する車間距離と自車速とに応じて車間距離警報の出力要否を判定し、警報出力要と判定したときには、警報出力手段が不安定感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音の警報音を、車間距離に応じてその種類又は音数を変化させて出力し、これによって、ドライバに車間距離警報としての緊急感を効果的に与えて注意を喚起する。

【0011】請求項4の発明は、請求項1又は2の発明の車両走行支援装置において、さらに、前方車両との車間距離を計測する前方車間距離計測手段と、側方車両との車間距離を計測する側方車間距離計測手段と、後方車両との車間距離を計測する後方車間距離計測手段とのう

ちの少なくとも2つの車間距離計測手段と、自車両の車速を検出する車速センサーと、前記少なくとも2つの車間距離計測手段それぞれの計測する車間距離と前記車速センサーの検出する車速とに応じて前方車間距離警報、側方車間距離警報又は後方車間距離警報の出力要否を判定する警報判定手段とを備え、前記警報出力手段が、前記警報判定手段が前記警報出力要の判定をしたときに当該警報出力要と判定された前方車間距離、側方車間距離又は後方車間距離の区別及びその大きさに応じて出力する警報音の種類及び音数を変化させるようにしたものである。

【0012】請求項4の発明の車両走行支援装置では、警報判定手段が前方車間距離、側方車間距離又は後方車間距離と自車速とに応じて車間距離警報の出力要否を判定し、警報出力要と判定したときには、警報出力手段が当該警報出力要と判定された前方車間距離、側方車間距離又は後方車間距離の区別及びその大きさに応じて、不安定感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音の警報音をその種類及び音数を変化させて出力し、これによって、ドライバに前方車間距離、側方車間距離又は走行車間距離警報を識別させ、かつその車間距離警報として緊急感を効果的に与えて注意を喚起する。

【0013】請求項5の発明は、請求項3又は4の発明の車両走行支援装置において、前記警報出力手段が、前記車速センサーの検出する車速に応じて出力する警報音のテンポを変化させるようにしたものであり、車間距離警報のテンポを車速との関係で変化させることによってドライバに緊急感を効果的に与えて注意を喚起する。

【0014】請求項6の発明は、請求項1又は2の発明の車両走行支援装置において、さらに、自車両の現在位置を検出する現在位置検出手段と、道路の勾配データを記憶する道路勾配記憶手段と、前記現在位置検出手段の検出する現在位置と前記道路勾配記憶手段の記憶する道路勾配データとを照らし合せて自車前方の道路勾配に対する警報出力の要否を判定する警報判定手段とを備え、前記警報出力手段が、前記警報判定手段が道路勾配に対する警報出力要の判定をしたときに前記自車前方の道路勾配に応じて出力する警報音の種類又は音数を変化させるようにしたものである。

【0015】請求項6の発明の車両走行支援装置では、警報判定手段が自車の前方の道路勾配を予測して警報出力の要否を判定し、警報出力要と判定したときには、警報出力手段が当該警報出力要と判定された道路勾配の大きさに応じて、不安定感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音の警報音をその種類又は音数を変化させて出力し、これによって、ドライバに前方に道路勾配があることとその道路勾配の大きさを認識させ、かつ緊急感を効果的に与えて注意を喚起する。

【0016】請求項7の発明は、請求項1又は2の発明の車両走行支援装置において、さらに、自車両の現在位

置を検出する現在位置検出手段と、道路の曲率データを記憶する道路曲率記憶手段と、前記現在位置検出手段の検出する現在位置と前記道路曲率記憶手段の記憶する道路曲率データとを照らし合せて自車前方の道路曲率に対する警報出力の要否を判定する警報判定手段とを備え、前記警報出力手段が、前記警報判定手段が道路曲率に対する警報出力要の判定をしたときに前記自車前方の道路曲率に応じて出力する警報音の種類又は音数を変化させるようにしたものである。

【0017】請求項7の発明の車両走行支援装置では、警報判定手段が自車の前方の道路曲率を予測して警報出力の要否を判定し、警報出力要と判定したときには、警報出力手段が当該警報出力要と判定された道路曲率の大きさに応じて、不安定感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音の警報音をその種類又は音数を変化させて出力し、これによって、ドライバに前方道路がカーブしていることとその曲率の大きさを認識させ、かつ緊急感を効果的に与えて注意を喚起する。

【0018】請求項8の発明は、請求項1～7のいずれかの発明の車両走行支援装置において、さらに、自車両の車速を検出する車速センサーを備え、前記警報出力手段が、前記車速センサーの検出する車速に応じて出力する警報音のテンポを変化させるようにしたものであり、前方道路に勾配があること又は前方道路がカーブしていることを警報する警報音のテンポを車速との関係で変化させることによってドライバに緊急感を効果的に与えて注意を喚起する。

【0019】請求項9の発明は、請求項3～8の発明の車両走行支援装置において、前記警報出力手段が、前記警報判定手段が警報出力要から警報出力不要に判定を変化させたときに警報解除を知らせる警報音を出力するようにしたものである。

【0020】請求項10の発明は、請求項9の発明の車両走行支援装置において、前記警報出力手段が出力する警報解除を知らせる警報音として、安心感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音を出力するようにしたものである。

【0021】請求項9及び10の発明の車両走行支援装置では、車間距離警報、前方勾配警報又は前方カーブ警報の出力中に警報出力が不要になれば、警報解除を安心感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音の警報音でドライバに知らせる。

【0022】

【発明の効果】請求項1及び2の発明によれば、単音や2音程度の単純な警報音ではなく、不安定感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音の警報音を出力するので、ドライバに警報としての緊急感を効果的に与えて注意を喚起することができる。

【0023】請求項3の発明によれば、前方車両に対する車間距離と自車速とに応じて車間距離警報の出力要否

を判定し、警報出力要と判定したときには不安定感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音の警報音を、車間距離に応じてその種類又は音数を変化させて出力することによって、ドライバに車間距離警報としての緊急感を効果的に与えて注意を喚起することができる。

【0024】請求項4の発明によれば、前方車間距離、側方車間距離又は後方車間距離と自車速とに応じて車間距離警報の出力要否を判定し、警報出力要と判定したときには当該警報出力要と判定された前方車間距離、側方車間距離又は後方車間距離の区別及びその大きさに応じて、不安定感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音の警報音をその種類及び音数を変化させて出力することによって、ドライバに前方車間距離、側方車間距離又は走行車間距離警報を識別させ、かつその車間距離警報として緊急感を効果的に与えて注意を喚起することができる。

【0025】請求項5の発明によれば、車速センサーの検出する車速に応じて出力する車間距離警報のテンポを変化させるようにしたので、特に高速走行で車間距離が短い場合にドライバに緊急感をいっそう効果的に与えて注意を喚起することができる。

【0026】請求項6の発明によれば、自車の前方の道路勾配を予測して警報出力の要否を判定し、警報出力要と判定したときには当該警報出力要と判定された道路勾配の大きさに応じて、不安定感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音の警報音をその種類又は音数を変化させて出力することによって、ドライバに前方に道路勾配があることとその道路勾配の大きさを認識させ、かつ緊急感を効果的に与えて注意を喚起することができる。

【0027】請求項7の発明によれば、自車の前方の道路曲率を予測して警報出力の要否を判定し、警報出力要と判定したときには当該警報出力要と判定された道路曲率の大きさに応じて、不安定感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音の警報音をその種類又は音数を変化させて出力することによって、ドライバに前方道路がカーブしていることとその曲率の大きさを認識させ、かつ緊急感を効果的に与えて注意を喚起することができる。

【0028】請求項8の発明によれば、前方道路に勾配があること又は前方道路がカーブしていることを警報する警報音のテンポを車速との関係で変化させることによって、特に高速走行時にドライバに緊急感をいっそう効果的に与えて注意を喚起することができる。

【0029】請求項9及び10の発明によれば、車間距離警報、前方勾配警報又は前方カーブ警報の出力中に警報出力が不要になれば、警報解除を安心感のあるフレーズ、メロディ、音階又は和音の警報音でドライバに知らせることができる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて詳説する。図1は本発明の第1の実施の形態の

10

20

30

40

50

車両走行支援装置としての車間距離警報装置の構成を示している。第 1 の実施の形態の車間距離警報装置は、前方車両に対する車間距離を計測するレーザレーダのような手段で構成される車間距離センサー 1 0 と、この車間距離センサー 1 0 の計測する車間距離と自車両の車速センサー (図示せず) から入力される車速信号とに基づき、安全車間距離が保たれているかどうか判断し、車間距離が警報車間距離よりも詰まっている場合に警報出力判定する制御装置 1 1 と、この制御装置 1 1 から警報出力指令 (警報トリガー) と車間距離信号とを入力し、また車速信号を入力し、車間距離と車速との関係で警報音のフレーズとそのテンポを決定し、また警報トリガーが停止したときに警報解除を示す警報音の出力を決定する警報音制御装置 1 2 と、この警報音制御装置 1 2 が決定したフレーズとテンポの警報音を出力する警報音発生装置 1 3 から構成されている。

【0031】警報音制御装置 1 2 のメモリには、図 2 に示すテーブルデータ 1 4 が登録されている。このテーブルデータ 1 4 は、警報出力指令を受けたときの車間距離と車速とに対応して出力する警報音のフレーズとテンポを決定するためのものであり、車間距離を「大」、「中」、「小」、「極小」に類別してそれぞれに応じたフレーズ A ~ D を設定し、また車速も「高速」、「中速」、「低速」、「徐行」に類別してそれぞれに応じたテンポ 1 ~ 4 を設定している。

【0032】次に、上記構成の第 1 の実施の形態の車間距離警報装置の動作について説明する。車間距離センサー 1 0 は前方車両との車間距離を常時計測して車間距離信号を制御装置 1 1 に入力する。制御装置 1 1 には車速信号も継続して入力される。

【0033】制御装置 1 1 は入力される車間距離と車速とに基づいて警報車間距離を演算し、現実の車間距離が警報車間距離よりも短くなれば警報トリガーを出力し、同時に車間距離信号も出力する。

【0034】警報音制御装置 1 2 は、制御装置 1 1 から警報トリガーを受けると、車間距離信号と車速信号とをパラメータとし、メモリに登録されているテーブルデータ 1 4 を参照して警報音のフレーズとテンポを決定し、該当するフレーズとテンポの警報音を警報音発生装置 1 3 に出力し、警報音発生装置 1 3 は警報音制御装置 1 2 から与えられるフレーズとテンポの警報音を再生する。

【0035】ここで警報音は「ラ」、「ド」、「#レ」、「#ファ」、「(オクターブ上の)ラ」、「(オクターブ上の)ド」の構成音からなる音階又は和音で構成され、音楽理論上不安定感を与える音構成 (ディミニッシュスケール) にされている。そして図 3 に示すように、(1) 車間距離が「大」の場合のフレーズ D は、「ラ」、「ド」、「#レ」、「#ファ」、「(オクターブ上の)ラ」、「(オクターブ上の)ド」の 6 音、

(2) 車間距離が「中」の場合のフレーズ C は、「#

レ」、「#ファ」、「ラ」、「ド」の 4 音、(3) 車間距離が「小」の場合のフレーズ B は、「#ファ」、「ラ」、「ド」の 3 音、(4) 車間距離が「極小」の場合のフレーズ A は、「#レ」、「#ファ」、「ラ」、「ド」の 4 音の和音それぞれで構成されている。

【0036】また警報音の再生テンポは、例えば、図 4 に車間距離が「中」の場合のフレーズ C に対するものを例として示したように設定されている。すなわち、(i) 車速が「高速」の場合のテンポ 4 は、1 分間に 6 0 回、(ii) 車速が「中速」の場合のテンポ 3 は、1 分間に 5 0 回、(iii) 車速が「低速」の場合のテンポ 2 は、1 分間に 4 0 回、(iv) 車速が「徐行」の場合のテンポ 1 は、1 分間に 3 0 回、フレーズ C を発生させる設定である。

【0037】さらに、車間距離が警報車間距離以上に広がり警報出力が不要になった場合に、警報解除を知らせる警報音を出力するが、この警報解除を知らせる警報音は、図 5 に示すように、音楽理論上安心感のあるメジャートライアドの和音、音階を用いたフレーズ X によって構成される。

【0038】これによって、いま車間距離が「大」であり、車速が「低速」であれば、テーブルデータ 1 4 に照らしてフレーズ D の警報音をテンポ 2 で再生して出力する。したがって、「ラ」、「ド」、「#レ」、「#ファ」、「(オクターブ上の)ラ」、「(オクターブ上の)ド」の 6 音という長いフレーズを比較的ゆっくりしたテンポで繰返す警報音が出力されることになる。

【0039】逆に車間距離が「極小」であり、車速が「高速」であると、フレーズ A の警報音をテンポ 4 で再生して出力することにより、「#レ」、「#ファ」、「ラ」、「ド」の 4 音の和音というインパクトのある音を速いテンポで繰返す警報音を出力する。これによってドライバには、特に緊急感を与える警報音が与えられることになる。

【0040】そして車間距離が広がり、車間距離警報が不要になれば制御装置 1 1 は車間距離警報トリガー信号の出力を停止する。これによって警報音制御装置 1 2 は車間距離警報解除と見なし、警報解除を知らせる警報音である図 5 に示したフレーズ X の和音を警報発生装置 1 3 を通じて再生出力し、ドライバに安心感を与える和音の警報音によって車間距離警報が解除したことを知らせる。

【0041】なお、上記の音階 (構成音) は一例であり、不安定感を感じる音階はディミニッシュスケールの他に、オーギュメントスケールが代表例としてあげられる。またナチュラルマイナースケール、ハーモニックマイナースケールなど各種マイナースケールも悲壮感、陰うつ感を与え、同様の効果が得られる。また音階を構成する構成音数も一例であり、増減することができる。さらにテンポの設定も一例であり、これに限定されるもの

ではない。

【0042】またさらに、上記の実施の形態では車間距離の大小と共に車速の大小を勘案して警報音のフレーズと再生テンポを可変設定するようにしたが、これに限定されず、システムの構成を簡素にしてコストアップを避ける必要があれば、車速を勘案せずに、車間距離の大小に応じて出力するフレーズを変化させるだけの構成であってもよい。また警報解除を知らせる警報音の出力も必要に応じて採用することにし、システムの簡素化のためには省略することができる。

【0043】次に、本発明の第2の実施の形態の車両走行支援装置である車間距離警報装置を、図6及び図7に基づいて説明する。この第2の実施の形態の車間距離警報装置は、図1に示した第1の実施の形態の車間距離警報装置に対して、警報音にMIDI信号を利用する点を特徴とし、警報音制御装置12aが制御装置11から警報トリガーを受けて、車間距離と車速に応じたフレーズとテンポの警報音となるMIDI信号A～P（図7を参照）を生成して警報音発生装置13aに出力し、警報音発生装置13aはMIDI音源を内蔵し、警報音制御装置12aから与えられるMIDI信号A～Pに応じた警報音を発生する。

【0044】また制御装置11が車間距離警報が不要と判定して警報トリガーを停止したときには、警報音制御装置12aは警報解除を知らせるための警報音出力のためのMIDI信号を出力し、警報音発生装置13aは警報解除を知らせるMIDI警報音を発生する。

【0045】この警報音発生装置13aの発生するMIDI警報音は、第1の実施の形態と同様に車間距離と車速に応じてフレーズA～Dとテンポ1～4とを組合わせた警報音であり、また警報解除を知らせるために発生するMIDI警報音も、第1の実施の形態と同様のフレーズXの和音の警報音である。

【0046】この第2の実施の形態の車間距離警報では、第1の実施の形態の場合のように警報音制御装置12aが図2に示したようなフレーズA～Dを記憶しておくメモリを必要としない利点がある。

【0047】なお、この第2の実施の形態にあっても、第1の実施の形態と同様に、不安定感を感じさせる音階としてディミニッシュスケールの他に、オーギュメントスケール、またナチュラルマイナースケール、ハーモニクマイナースケールなど各種マイナースケールを用いることができる。また音階を構成する構成音数やテンポも限定されるものではない。

【0048】またさらに、システムの構成を簡素にしてコストアップを避ける必要があれば、車速を勘案せずに、車間距離の大小に応じて出力する警報音を変化させるだけの構成であってもよい。また警報解除を知らせる警報音の出力も必要に応じて採用することにし、システムの簡素化のためには省略することができる。

【0049】次に、本発明の第3の実施の形態の車両走行支援装置について、図8～図11に基づいて説明する。この第3の実施の形態の車両走行支援装置は前方車間距離警報装置、側方車間距離警報装置及び後方車間距離警報装置を同時に装備していて、自車の前方、側方及び後方それぞれに存在する車両との車間距離それぞれを監視し、自車速との関連で警報車間距離よりも実車間距離が狭まったときにその前方車間距離、側方車間距離又は後方車間距離と車速に応じてフレーズとテンポをそれぞれ変化させた警報音を出力することを特徴とする。

【0050】すなわち、前方車間距離警報装置は図1に示した第1の実施の形態と同様の構成であり、前方車間距離センサー20と制御装置21と警報音制御装置22と警報音発生装置23から構成され、警報音制御装置22のメモリ24には図2に示した第1の実施の形態と同様のテーブルデータが登録されている。

【0051】側方車間距離警報装置は側方に存在する他車や物体との距離を計測する側方車間距離センサー30と、この側方車間距離センサー30の計測する側方車間距離と車速信号とを入力し、側方車間距離が所定の側方警報車間距離よりも小さいときに側方車間距離警報トリガーを出力する側方車間距離警報制御装置31と、警報トリガーを受けたときにメモリ34に登録されているテーブルデータ（図9参照）を参照して側方車間距離と車速とに対応するフレーズとテンポを決定する側方警報音制御装置32と、この側方警報音制御装置32の出力する警報音を出力する警報音発生装置33から構成されている。

【0052】そして後方車間距離警報装置は後方に存在する他車や物体との距離を計測する後方車間距離センサー40と、この後方車間距離センサー40の計測する後方車間距離と車速信号とを入力し、後方車間距離が所定の後方警報車間距離よりも小さいときに後方車間距離警報トリガーを出力する後方車間距離警報制御装置41と、警報トリガーを受けたときにメモリ44に登録されているテーブルデータを参照して後方車間距離と車速とに対応するフレーズとテンポを決定する後方警報音制御装置42と、この後方警報音制御装置42の出力する警報音を出力する警報音発生装置43から構成されている。

【0053】前方車間距離警報装置の警報音制御装置22のメモリ24に登録されているフレーズA～D及びテンポ1～4と車速、前方車間距離との関係（図9参照）は図2～図5に示した第1の実施の形態と同じに設定されている。

【0054】しかしながら、図9に示すように側方車間距離警報装置の場合、警報音制御装置32のメモリ34に登録されているフレーズE～H及びテンポ1'～4'は側方車間距離警報装置独自の基準で設定されており、側方車間距離の「大」、「中」、「小」、「極小」の基

準は前方車間距離の基準よりも小さくなる。またフレーズの構成音数や音階も前方車間距離警報音と明確に区別が付くように設定する。また車速に応じて設定するテンポ 1' ~ 4' は前方車間距離警報に対するテンポ 1 ~ 4 と同じにしても異ならせてもよい。

【0055】同様に、後方車間距離警報装置の場合も、警報音制御装置 4 2 のメモリ 4 4 に登録されているフレーズ I ~ L 及びテンポ 1'' ~ 4'' は後方車間距離警報装置独自の基準で設定されており、後方車間距離の

「大」、「中」、「小」、「極小」の基準は前方車間距離の基準よりも小さく、またフレーズの構成音数や音階も前方車間距離警報音と明確に区別が付くように設定する。また車速に応じて設定するテンポ 1'' ~ 4'' は前方車間距離警報に対するテンポ 1 ~ 4 と同じにしても異ならせてもよい。

【0056】側方車間距離警報音は、側方車間距離を「大」、「中」、「小」、「極小」に類別して、次のように種類を設定している。側方車間距離警報音は「ド」、「ミ」、「#ソ」、「(オクターブ上の)ド」、「(オクターブ上の)ミ」、「(オクターブ上の) #ソ」の構成音からなる音階又は和音で構成されている(オーギュメントスケール)。そして図 10 に示すように、(5) 車間距離が「大」の場合のフレーズ H は、「ド」、「ミ」、「#ソ」、「(オクターブ上の)ド」、「(オクターブ上の)ミ」、「(オクターブ上の) #ソ」の 6 音、(6) 車間距離が「中」の場合のフレーズ G は、「#ソ」、「ド」、「ミ」、「(オクターブ上の) #ソ」の 4 音、(7) 車間距離が「小」の場合のフレーズ F は、「ド」、「ミ」、「#ソ」の 3 音、(8) 車間距離が「極小」の場合のフレーズ E は、「ド」、「ミ」、「#ソ」の 3 音の和音それぞれで構成されている。また警報音の再生テンポ 1' ~ 4' は、図 4 に示した第 1 の実施の形態と同様にしている。

【0057】また後方車間距離警報音は、後方車間距離を「大」、「中」、「小」、「極小」に類別して、次のように種類を設定している。後方車間距離警報音は「ド」、「♭ミ」、「ソ」、「(オクターブ上の)ド」、「(オクターブ上の) ♭ミ」、「(オクターブ上の) ソ」の構成音からなる音階又は和音で構成されている(マイナートライアドスケール)。そして図 11 に示すように、(9) 車間距離が「大」の場合のフレーズ L は、「ド」、「♭ミ」、「ソ」、「(オクターブ上の)ド」、「(オクターブ上の) ♭ミ」、「(オクターブ上の) ソ」の 6 音、(10) 車間距離が「中」の場合のフレーズ K は、「ソ」、「ド」、「♭ミ」、「(オクターブ上の) ソ」の 4 音、(11) 車間距離が「小」の場合のフレーズ J は、「ド」、「♭ミ」、「ソ」の 3 音、(12) 車間距離が「極小」の場合のフレーズ I は、「ド」、「♭ミ」、「ソ」の 3 音の和音それぞれで構成されている。また警報音の再生テンポ 1'' ~ 4'' は第 1

の実施の形態と同様にしている。

【0058】そして前方車間距離警報、側方車間距離警報、後方車間距離警報のいずれにあっても、その警報出力が不要になった場合に警報解除を知らせる警報音を出力するが、この警報解除を知らせる警報音は、図 5 に示した第 1 の実施の形態のものと同様に、音楽理論上安心感のあるメジャートライアドの和音、音階を用いたフレーズ X によって構成している。

【0059】この第 3 の実施の形態では、前方車間距離センサー 2 0 が計測する前方車両との車間距離が警報車間距離よりも小さくなれば第 1 の実施の形態と同様に現実の車間距離と自車速とに基づき、メモリ 2 4 のテーブルデータを参照してフレーズとテンポを決定し、その決定したフレーズとテンポで前方車間距離警報音を出力する。

【0060】また側方車間距離センサー 3 0 が計測する側方車両や物体との車間距離が警報車間距離よりも小さくなれば、現実の側方車間距離と自車速とに基づき、メモリ 3 4 のテーブルデータを参照してフレーズとテンポを決定し、その決定したフレーズとテンポで側方車間距離警報音を出力する。同様に、後方車間距離センサー 4 0 が計測する後方車両や物体との車間距離が警報車間距離よりも小さくなれば、現実の後方車間距離と自車速とに基づき、メモリ 4 4 のテーブルデータを参照してフレーズとテンポを決定し、その決定したフレーズとテンポで後方車間距離警報音を出力する。

【0061】このようにして、この第 3 の実施の形態の車両走行支援装置では、前方車間距離が警報車間距離よりも狭まったとき、側方車間距離が側方警報車間距離よりも狭まったとき、あるいは後方車間距離が後方警報車間距離よりも狭まったときのいずれにあってもその車間距離の大小とそのときの車速に応じて、ドライバにとって車間距離警報の区別と共に緊急度の区別も付くような形で車間距離警報を発生することができる。

【0062】なお、第 3 の実施の形態で用いる警報音の種類、テンポは第 1 の実施の形態で列举したのと同様に変更することができる。また第 2 の実施の形態のように MIDI 技術を利用することもできる。

【0063】次に、本発明の第 4 の実施の形態の車両走行支援装置である道路勾配警報装置について、図 12 及び図 13 に基づいて説明する。第 4 の実施の形態の道路勾配警報装置は、自車の現在位置を緯度、経度情報として計測する GPS センサー 5 0 と、道路データの記憶装置 5 1 と、GPS センサー 5 0 の計測する緯度、経度情報に基づいて道路データ記憶装置 5 1 から自車の現在走行中の道路勾配データを取り込み、また車速センサーから車速信号を取り込み、自車速に応じて所定時間内に到達する自車前方の道路勾配が所定値よりも大きい場合に道路勾配警報のトリガー信号を出力する制御装置 5 2 と、制御装置 5 2 からの警報トリガー及び道路勾配信号

と、外部からの車速信号とを入力し、内蔵するメモリ 55 に登録されているテーブルデータを参照し、前方道路の勾配度と車速とに応じたフレーズ及びテンポを決定し、対応するフレーズとテンポの警報音を出力する警報音制御装置 53 と、この警報音制御装置 53 の出力するフレーズとテンポの警報音を発生する警報音発生装置 54 から構成されている。

【0064】警報音制御装置 53 のメモリに登録されているテーブルデータは、図 13 に示すように勾配度の「大」、「中」、「小」、「極小」に応じてフレーズ A ~ D を決定し、また車速の「高速」、「中速」、「低速」、「徐行」に応じて再生テンポ 1 ~ 4 を決定するようになっている。

【0065】警報音の構成は第 1 の実施の形態と同様、図 3 ~ 図 5 に示したものを利用する。しかしながら、図 10 に示した第 3 の実施の形態の側方車間距離警報と同様のもの、あるいは図 11 に示した後方車間距離警報と同様のものを利用することもできる。車速に応じたテンポ 1 ~ 4 は第 1 の実施の形態と同様とする。これらは独自の設定であってもよい。

【0066】この第 4 の実施の形態の道路勾配警報装置では、制御装置 52 において GPS センサー 50 から自車の現在位置を入力し、車速センサー（図示せず）から車速信号を入力し、自車の現在位置情報に基づいて道路データ記憶装置 51 から現在走行中の道路の前方の道路勾配データを取り込み、所定距離だけ前方の道路勾配度を予測する。そしてこの勾配度が所定値よりも大きい場合、警報トリガーを警報音制御装置 53 に出力し、同時に前方道路の勾配度信号も出力する。

【0067】警報音制御装置 53 では警報トリガーを受けたときに、道路勾配度と車速とをパラメータにして、メモリ 55 に登録されている図 13 に示すテーブルデータを参照し、該当するランクのフレーズと再生テンポとを見出し、そのフレーズと再生テンポ信号を警報音発生装置 54 に出力し、警報音発生装置 54 は与えられるフレーズを与えられるテンポで再生して道路勾配警報音として出力してドライバに警報を与える。

【0068】この第 4 の実施の形態によれば、自車位置前方の道路に勾配があればその勾配度に応じた構成音で、かつ車速に応じた再生テンポで警報を出力することにより、ドライバに前方道路に勾配があり、かつその勾配が急であるかどうかを認識させ、かつ車速に応じた緊急度も認識させることができる。

【0069】なお、第 4 の実施の形態にあっても、用いる警報音の種類、テンポは第 1 の実施の形態で列举したのと同様に変更することができる。また第 2 の実施の形態のように MIDI 技術を利用することもできる。

【0070】次に、本発明の第 5 の実施の形態の車両走行支援装置である道路曲率警報装置について、図 14 及び図 15 に基づいて説明する。第 5 の実施の形態の道路

曲率警報装置は、自車の現在位置を緯度、経度情報として計測する GPS センサー 50 と、道路データの記憶装置 51 a と、GPS センサー 50 の計測する緯度、経度情報に基づいて道路データ記憶装置 51 a から自車の現在走行中の道路曲率データを取り込み、また車速センサーから車速信号を取り込み、自車速に応じて所定時間内に到達する自車前方の道路曲率が所定値よりも大きい場合に道路曲率警報のトリガー信号を出力する制御装置 52 a と、制御装置 52 a からの警報トリガー及び道路曲率信号と、外部からの車速信号とを入力し、内蔵するメモリ 55 a に登録されているテーブルデータを参照し、前方道路の曲率と車速とに応じたフレーズ及びテンポを決定し、対応するフレーズとテンポの警報音を出力する警報音制御装置 53 a と、この警報音制御装置 53 a の出力するフレーズとテンポの警報音を発生する警報音発生装置 54 から構成されている。

【0071】警報音制御装置 53 a のメモリに登録されているテーブルデータは、図 15 に示すように道路曲率の「大」、「中」、「小」、「極小」に応じてフレーズ A ~ D を決定し、また車速の「高速」、「中速」、「低速」、「徐行」に応じて再生テンポ 1 ~ 4 を決定するようになっている。

【0072】警報音の構成は第 1 の実施の形態と同様、図 3 ~ 図 5 に示したものを利用する。しかしながら、図 10 に示した第 3 の実施の形態の側方車間距離警報と同様のもの、あるいは図 11 に示した後方車間距離警報と同様のものを利用することもできる。車速に応じたテンポ 1 ~ 4 は第 1 の実施の形態と同様とする。これらは独自の設定であってもよい。

【0073】この第 5 の実施の形態の道路曲率警報装置では、制御装置 52 a において GPS センサー 50 から自車の現在位置を入力し、車速センサー（図示せず）から車速信号を入力し、自車の現在位置情報に基づいて道路データ記憶装置 51 a から現在走行中の道路の前方の道路曲率データを取り込み、所定距離だけ前方の道路曲率を予測する。そしてこの道路曲率が所定値よりも大きい場合、警報トリガーを警報音制御装置 53 a に出力し、同時に前方道路の曲率信号も出力する。

【0074】警報音制御装置 53 a では警報トリガーを受けたときに、道路曲率と車速とをパラメータにして、メモリ 55 a に登録されている図 15 に示すテーブルデータを参照し、該当するランクのフレーズと再生テンポとを見出し、そのフレーズと再生テンポ信号を警報音発生装置 54 に出力し、警報音発生装置 54 は与えられるフレーズを与えられるテンポで再生して道路曲率警報音として出力してドライバに警報を与える。

【0075】この第 5 の実施の形態によれば、自車位置前方の道路にカーブがあればその曲率に応じた構成音で、かつ車速に応じた再生テンポで警報を出力することにより、ドライバに前方道路にカーブがあり、かつその

曲率が大きいかどうかを認識させ、かつ車速に応じた緊急度も認識させることができる。

【0076】なお、第5の実施の形態にあっても、用いる警報音の種類、テンポは第1の実施の形態で列举したのと同様に変更することができる。また第2の実施の形態のようにMIDI技術を利用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の全体構成を示すブロック図。

【図2】上記の実施の形態において警報音制御装置のメモリに登録されているテーブルデータの説明図。

【図3】上記の実施の形態で使用する警報音の音符図。

【図4】上記の実施の形態で使用する警報音の再生テンポの説明図。

【図5】上記の実施の形態で使用する警報解除を知らせる警報音を示す音符図。

【図6】本発明の第2の実施の形態の全体構成を示すブロック図。

【図7】上記の実施の形態において使用するMIDI警報信号の車速・車間距離特性を示す説明図。

【図8】本発明の第3の実施の形態の全体構成を示すブロック図。

【図9】上記の実施の形態において前方車間距離警報音制御装置、側方車間距離警報音制御装置、後方車間距離警報音制御装置それぞれのメモリに登録されている警報音テーブルデータの説明図。

【図10】上記の実施の形態で使用する側方車間距離警報音の音符図。

【図11】上記の実施の形態で使用する後方車間距離警報音の音符図。

【図12】本発明の第4の実施の形態の全体構成を示すブロック図。

【図13】上記の実施の形態において警報音制御装置のメモリに登録されている警報音テーブルデータを示す説明図。

【図2】

車速	極小	小	中	大
高速	フレーズA テンポ4	フレーズB テンポ4	フレーズC テンポ4	フレーズD テンポ4
中速	フレーズA テンポ3	フレーズB テンポ3	フレーズC テンポ3	フレーズD テンポ3
低速	フレーズA テンポ2	フレーズB テンポ2	フレーズC テンポ2	フレーズD テンポ2
徐行	フレーズA テンポ1	フレーズB テンポ1	フレーズC テンポ1	フレーズD テンポ1

【図14】本発明の第5の実施の形態の全体構成を示すブロック図。

【図15】上記の実施の形態において警報音制御装置のメモリに登録されている警報音テーブルデータを示す説明図。

【図16】従来例の全体構成を示すブロック図。

【図17】従来例の警報音特性を示すグラフ。

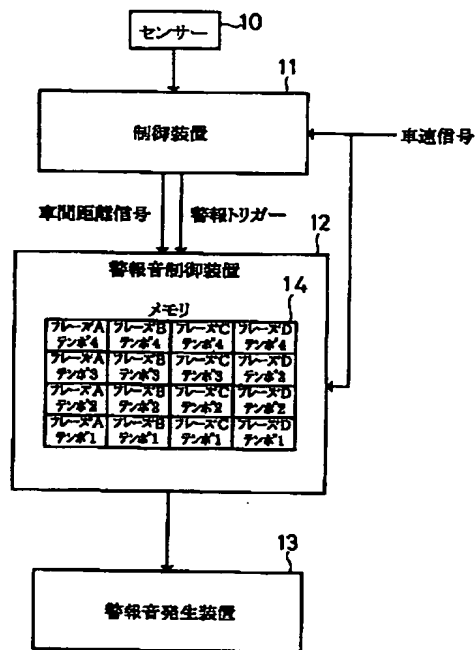
【符号の説明】

- 10 車間距離センサー
- 11 制御装置
- 12, 12a 警報音制御装置
- 13, 13a 警報音発生装置
- 14 メモリ
- 20 前方車間距離センサー
- 21 制御装置
- 22 前方警報音制御装置
- 23 前方警報音発生装置
- 24 メモリ
- 30 側方車間距離センサー
- 31 制御装置
- 32 側方警報音制御装置
- 33 側方警報音発生装置
- 34 メモリ
- 40 後方車間距離センサー
- 41 制御装置
- 42 後方警報音制御装置
- 43 後方警報音発生装置
- 44 メモリ
- 50 GPSセンサー
- 51, 51a 道路データ記憶装置
- 52, 52a 制御装置
- 53 道路勾配警報音制御装置
- 53a 道路曲率警報音制御装置
- 54 警報音発生装置
- 55, 55a メモリ

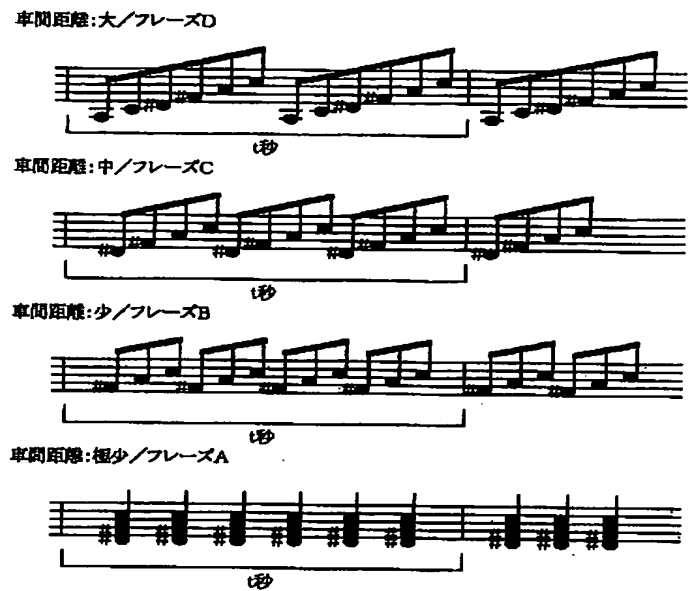
【図7】

車速	極小	小	中	大
高速	MIDI信号 D	MIDI信号 H	MIDI信号 L	MIDI信号 P
中速	MIDI信号 C	MIDI信号 G	MIDI信号 K	MIDI信号 O
低速	MIDI信号 B	MIDI信号 F	MIDI信号 J	MIDI信号 N
徐行	MIDI信号 A	MIDI信号 E	MIDI信号 I	MIDI信号 M

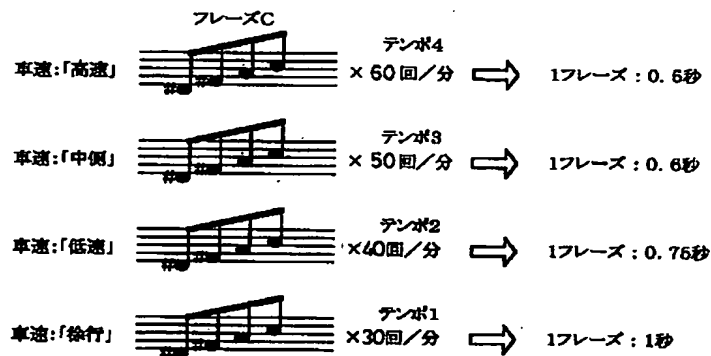
【図 1】



【図 3】



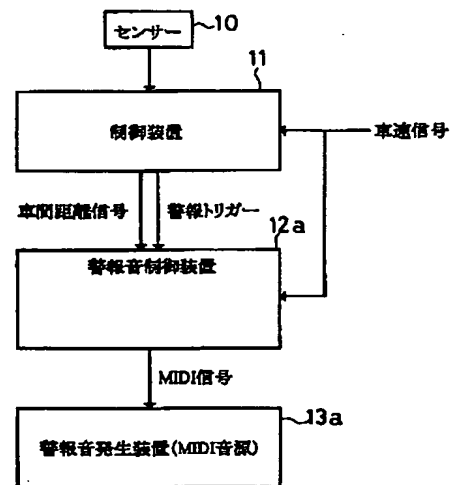
【図 4】



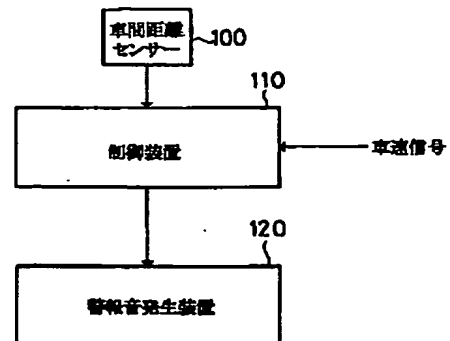
【図 5】



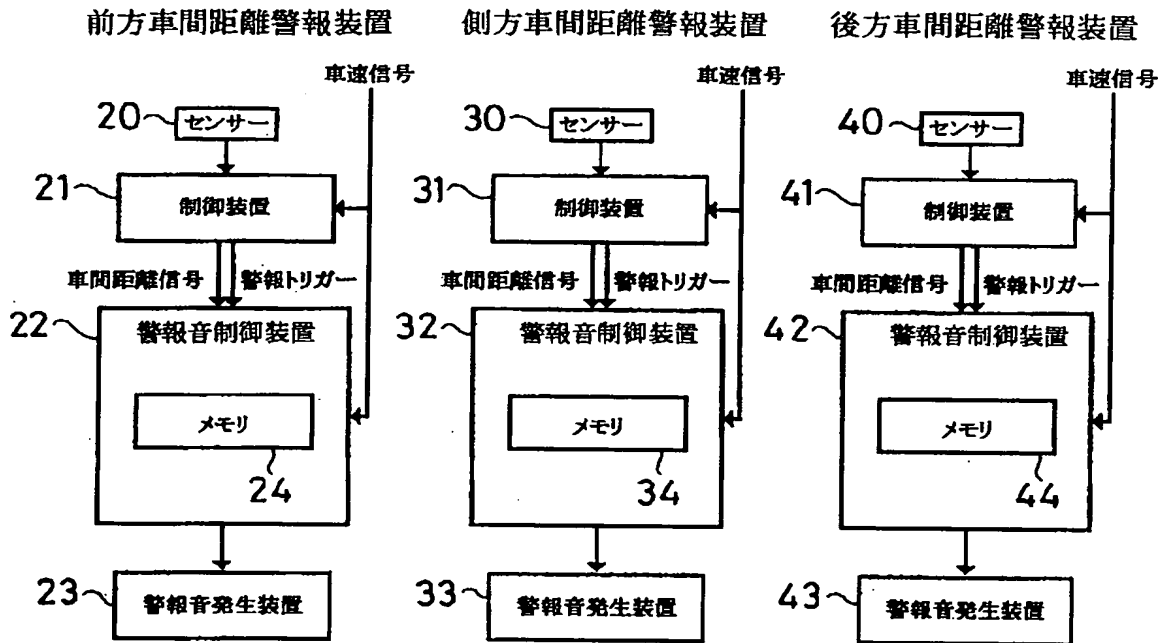
【図 6】



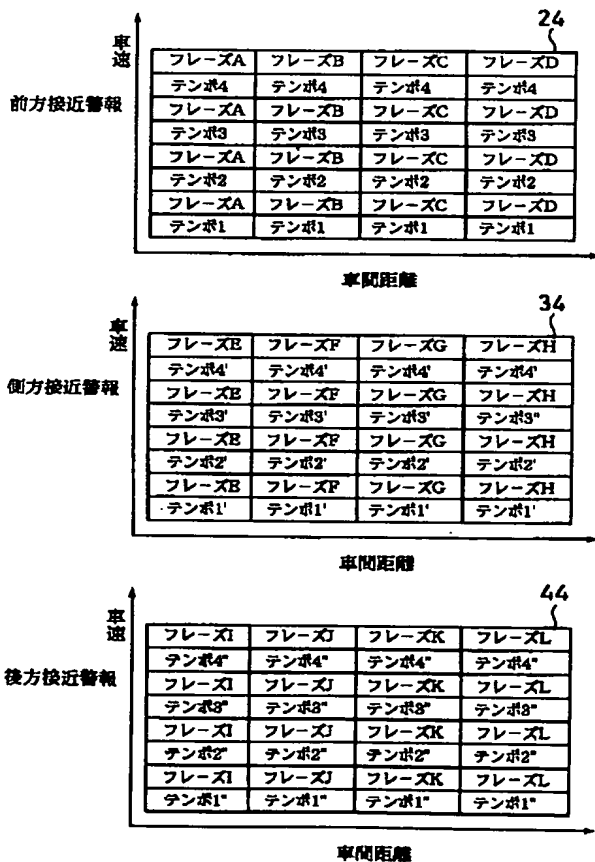
【図 16】



【図 8】



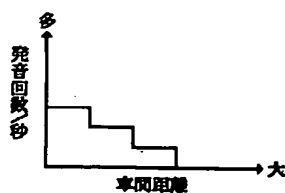
【図 9】



【図 10】



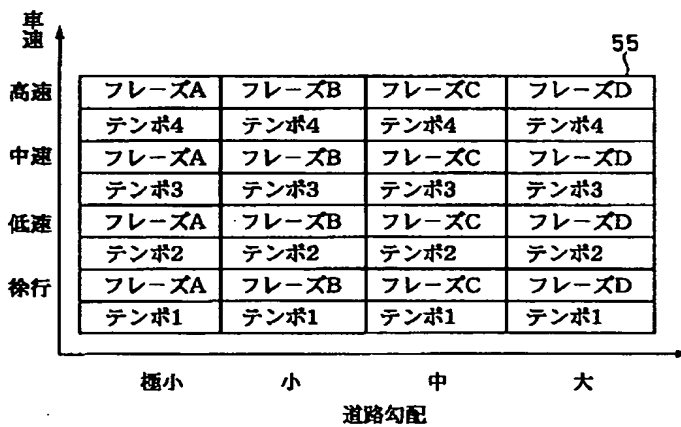
【図 17】



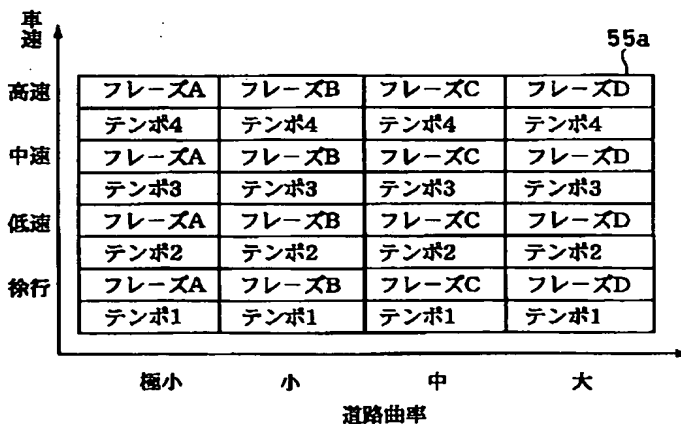
【図 11】



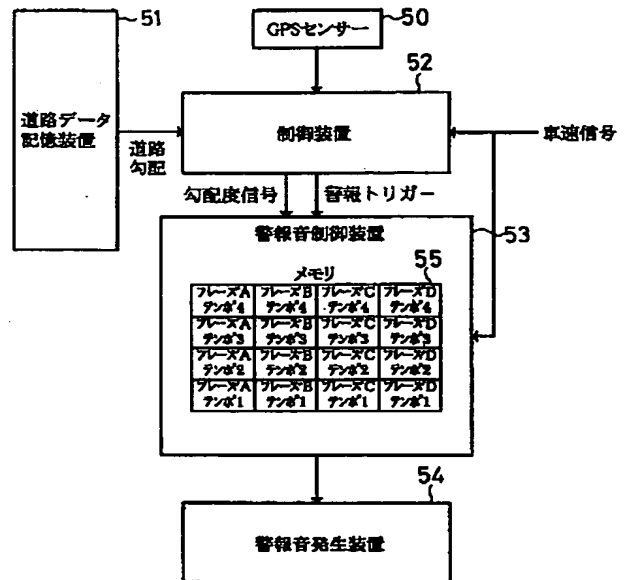
【図 13】



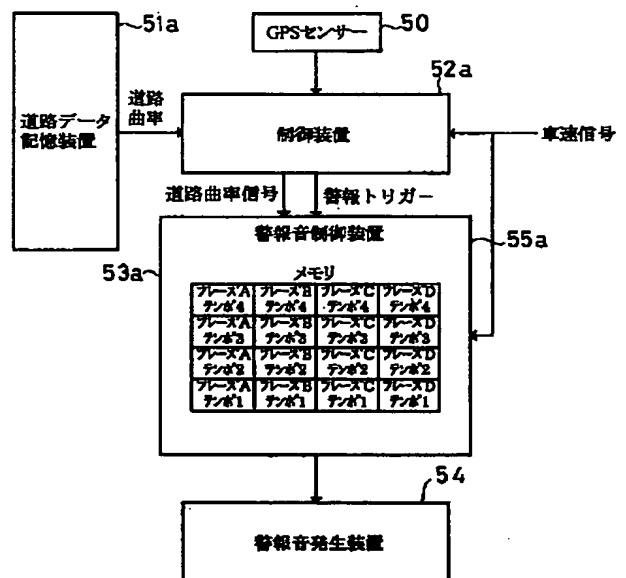
【図 15】



【図 12】



【図 14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

B 6 0 R 21/00

6 2 0

B 6 0 R 21/00

6 2 0 Z

G 0 1 S 5/14

G 0 1 S 5/14

17/93

G 0 8 B 21/00

H

G 0 8 B 21/00

G 0 1 S 17/88

A